



Experiencia en el tratamiento quirúrgico de displasias cortical focales en pacientes pediátricos con epilepsia refractaria al tratamiento médico

Experience in surgery for focal cortical dysplasia in children with drug-resistant epilepsy

Javier Terrazo-Lluch,* Enrique de Font-Réaulx,† Adalberto González-Astiazarán,§ Ernesto Ramírez-Navarrete,§ Miguel Ángel Collado-Corona,|| Paul Shkurovich-Bialik,¶ Alfonso Marhx-Bracho,** Roberto García-Navarrete,‡‡ Emilio Arch-Tirado§§

Citar como: Terrazo-Lluch J, de Font-Réaulx E, González-Astiazarán A, Ramírez-Navarrete E, Collado-Corona MÁ, Shkurovich-Bialik P et al. Experiencia en el tratamiento quirúrgico de displasias cortical focales en pacientes pediátricos con epilepsia refractaria al tratamiento médico. An Med (Mex). 2020; 65 (3): 201-208. <https://dx.doi.org/10.35366/95677>

RESUMEN

Introducción: La displasia cortical focal ocupa el primer lugar en pacientes pediátricos con lesión epileptógena. **Objetivo:** Analizar la experiencia generada en dos centros hospitalarios a través del tratamiento quirúrgico de pacientes pediátricos, cuyo diagnóstico fue de displasia cortical focal. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes pediátricos, que fueron intervenidos quirúrgicamente entre 2017 y 2019, y que tenían el diagnóstico de epilepsia focal secundaria a displasia cortical focal. **Resultados:** Se operaron a 16 pacientes: 13 del sexo femenino; su edad promedio fue de seis años (rango de

ABSTRACT

Introduction: Focal cortical dysplasia is the most common histopathological diagnosis in pediatric patients with drug-resistant epilepsy requiring surgery. **Objective:** Analyze the experience generated in the surgical treatment of pediatric patients diagnosed with Focal cortical dysplasia in two hospital centers. **Material and methods:** Retrospective review of 16 patients with diagnosis of drug resistant epilepsy due to FCD that were operated between 2017 to 2019 was performed. **Results:** Thirteen were female, with mean age of six years (range four months to 12 years). They presented an evolution

* Neurocirugía Pediátrica. Departamento de Neurocirugía, Instituto Nacional de Pediatría. Clínica de Epilepsia. Centro Neurológico, Centro Médico ABC.

† Neurocirugía Funcional, Centro Neurológico, Centro Médico ABC. Clínica de Epilepsia.

§ Neurología Pediátrica, Centro Neurológico, Centro Médico ABC. México.

|| Neurofisiología Clínica. Centro Neurológico, Centro Médico ABC. Clínica de Epilepsia.

¶ Neurofisiología Clínica. Jefatura del Centro Neurológico, Centro Médico ABC. Clínica de Epilepsia.

** Jefatura de Neurocirugía Pediátrica. Departamento de Neurocirugía, Instituto Nacional de Pediatría.

‡‡ Neurocirugía Pediátrica. Departamento de Neurocirugía, Instituto Nacional de Pediatría.

§§ Doctor en Ciencias. Centro Neurológico, Centro Médico ABC. Clínica de Epilepsia.

Correspondencia: Javier Terrazo-Lluch

Centro Médico ABC, Campus Santa Fe, Consultorio 151.
Carlos Graef Fernández Núm. 154, Col. Tlaxala Santa Fe, 05300,

Alcaldía Cuajimalpa, CDMX. Teléfono: 55 1513 9899

E-mail: jaterrazo@gmail.com

Recibido para publicación: 30/06/2020. Aceptado: 03/08/2020.

Abreviaturas:

DCF = Displasia cortical focal.

ECOG = Electrocorticografía.

EEG = Electroencefalograma.

ILAE = International League Against Epilepsy.

RM = Resonancia magnética.

SUDEP = Sudden unexpected death in epilepsy

(muerte súbita inesperada relacionada con la epilepsia).



cuatro meses a 12 años). Presentaban en promedio una evolución de 2.7 años (rango: un mes a 12 años). Las crisis más frecuentes fueron aquellas parciales motoras en nueve pacientes (56%). El promedio de crisis por mes fue de 246, con un rango de 0.1 a 900. Quince pacientes requerían dos o más medicamentos anticonvulsivos. En nueve pacientes se realizó una lesionectomía guiada por imagen, además de una electrocorticografía o una combinación de ambas. La lobectomía se realizó en cinco pacientes y la hemisferectomía en dos pacientes. Se logró la resección completa de la lesión en 12 pacientes (75%). De acuerdo con la escala de la Liga Internacional contra la Epilepsia, nueve pacientes (56%) están libres de crisis y dos más tienen evolución favorable (11.68%), obteniendo una reducción significativa sobre su número de medicamentos. **Conclusiones:** El diagnóstico temprano y su posterior tratamiento quirúrgico de las displasias corticales focales conlleva un resultado adecuado para controlar las crisis convulsivas.

Palabras clave: Epilepsia, cirugía, displasia cortical focal.

Nivel de evidencia: III

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones del desarrollo cortical pueden ser el resultado de alteraciones en la proliferación y diferenciación neuronal o glial (por ejemplo, displasia cortical focal, esclerosis tuberosa y hemimegalencefalía), migración neuronal (como lisencefalía, heterotopia subcortical en banda o periventricular nodular) y organización cortical (por ejemplo, esquincencefalía). Su importancia, principalmente, radica en que constituyen la mayor causa de epilepsia farmacorresistente.¹

En diversos estudios que analizaron las piezas histopatológicas de pacientes operados mediante cirugía de epilepsia refractaria a tratamiento médico, se observó que 19.8% correspondió a malformaciones corticales y ocupó el tercer lugar en frecuencia, seguida de la esclerosis mesial temporal y de los tumores. En la población pediátrica, se observó que las malformaciones corticales representan 39.3% y ocupan el primer lugar de lesiones en pacientes con epilepsia; de todas ellas, el subtipo más frecuente es la displasia cortical focal, que ocupa 70% de los casos.

La displasia cortical focal (DCF) fue descrita por Taylor y colaboradores² en 1971; se caracteriza por presentar una alteración de la laminación, neuronas ectópicas en sustancia blanca, neuronas citomegálicas anormales y células balón. Hasta el momento, diversas clasificaciones se han propuesto; así, Palmini y su equipo³ las dividieron en dos tipos: aquéllas que se identifican histológicamente como tipo I, y se refieren a las alteraciones en la

of 2.7 years (range one month to 12 years). The most frequent seizure was focal onset motor seizure in nine patients (56%). The mean seizures per month were 246 seizures with a range of 0.1 to 900. Fifteen patients required two or more antiepileptic drugs. The surgical procedures performed were electrocorticography guided or image-guided lesionectomy or both in nine patients, lobectomy in five patients and hemispherectomy in two patients. Total resection of the lesion was achieved in 12 patients (75%). After surgery, nine (56%) patients were seizure free and 11 (68%) patients have a favorable seizure outcome; with a reduction in the number of epileptic drugs. **Conclusions:** The early diagnosis and subsequent surgical treatment of focal cortical dysplasia entails an adequate result in the control of seizures.

Keywords: Epilepsy, surgery, focal cortical dysplasia.

Level of evidence: III

laminación (esto es, IA cuando no tienen neuronas inmaduras piramidales y IB cuando se hallan neuronas inmaduras piramidales en la quinta capa cortical externa), y aquéllas tipo II, las cuales se caracterizan por una alteración de la laminación y la presencia de elementos celulares anormales (IIA con neuronas dismórficas y IIB, además, con células balonoides eosinófilas). Particularmente, las neuronas gigantes y dismórficas son las que se caracterizan por ser las más epileptógenas. En 2011, la Liga Internacional contra la Epilepsia (*International League Against Epilepsy*) estableció una clasificación que toma en cuenta la alteración de las láminas corticales, la presencia de neuronas anormales y la presencia de otra patología.⁴

El reconocimiento de la DCF como la causa de una epilepsia focal nos permite identificar cuáles pacientes pueden beneficiarse de una cirugía resectiva y, con ello, mejorar el patrón de crisis y su desarrollo cognitivo.

Objetivo. Analizar la experiencia generada en dos centros hospitalarios a través del tratamiento quirúrgico de pacientes pediátricos, cuyo diagnóstico es de displasia cortical focal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes pediátricos operados entre 2017 y 2019 con diagnóstico de epilepsia focal secundaria a DCF. Para incluirlos en el estudio, se consideró que presentaran los siguientes criterios de inclusión:

1. Pacientes menores de 18 años.
2. Pacientes con diagnóstico de epilepsia confirmada por video-electroencefalografía (EEG).
3. Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría y del Centro Médico ABC que fueron atendidos entre 2017 y 2019.
4. Confirmación histopatológica de DCF.

Asimismo, el principal criterio de exclusión fue: pacientes intervenidos quirúrgicamente sin una indicación de cirugía de epilepsia (por ejemplo, cirugía oncológica).

A todos los pacientes se les realizó una valoración prequirúrgica, un electroencefalograma y una resonancia magnética (RM), y en algunos casos, la realización de una tomografía de emisión de positrones. Todos los pacientes fueron analizados en la Clínica de Epilepsia para decidir su idoneidad para el procedimiento quirúrgico. De esta manera, dependiendo y de acuerdo con cada caso, se decidió el tipo de intervención realizada.

Las variables analizadas fueron las siguientes: evolución de la epilepsia, tipo de crisis convulsiva, historia de estatus epiléptico, número de crisis al mes, número de medicamentos utilizados y déficit neurológico, así

como la localización de la lesión, la cual se determinó como temporal, extratemporal o hemisférica.

El tipo de cirugía se clasificó en: lesionectomía guiada por neuronavegación, lesionectomía guiada por electrocorticografía o lesionectomía guiada por ambas modalidades (combinada); lobectomía y hemisferectomía. También se analizó el uso de herramientas transoperatorias, como la electrocorticografía y el ultrasonido.

La displasia cortical focal se clasificó de acuerdo con los lineamientos de la ILAE.

El resultado del procedimiento quirúrgico en el control de las crisis fue cuantificado con la escala postquirúrgica de la ILAE,⁵ y se documentó si existió una reducción del medicamento. Asimismo, se definió si el paciente se encontraba libre o no de crisis, basándose en la información obtenida a los 12 meses de la cirugía. De esta manera, se consideró que estaba libre de crisis cuando, según la clasificación de ILAE, estaba 1, y favorable cuando estaba entre 1-2.

RESULTADOS

Se operaron 16 pacientes: tres pacientes (18%) del sexo masculino y 13 pacientes (82%) del sexo femeni-

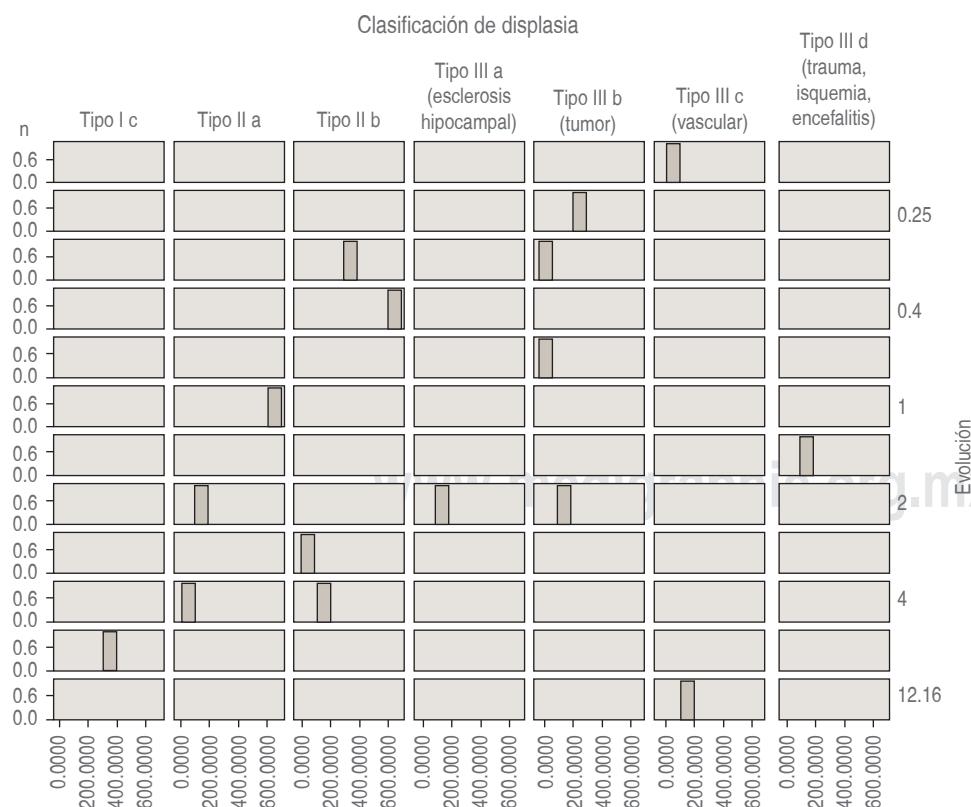
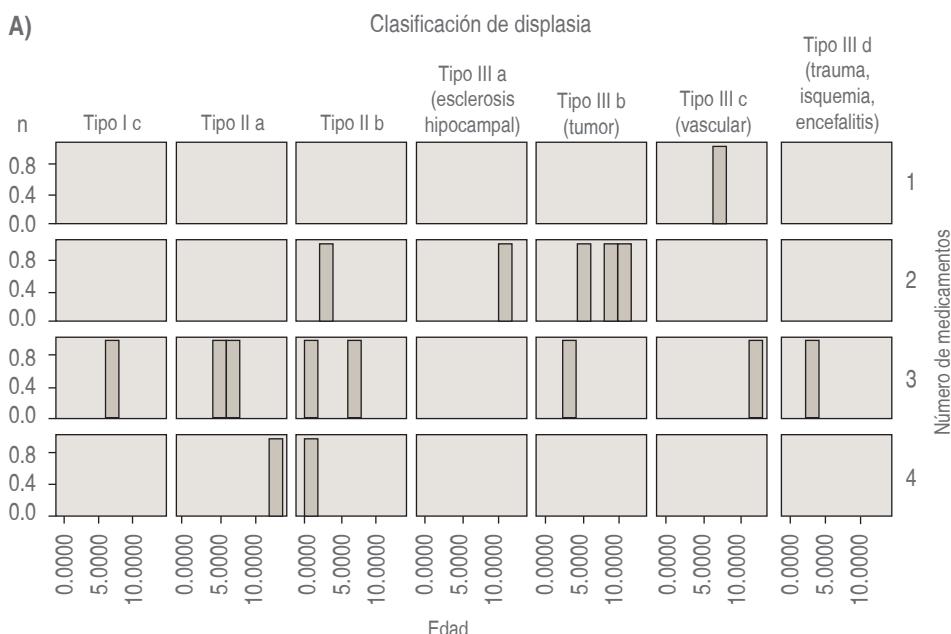


Figura 1:

Histograma trivariante. Clasificación de displasia vs evolución vs frecuencia al mes.

La gráfica muestra cómo se comportaron los datos de acuerdo con la frecuencia de crisis por mes, la evolución y el tipo de displasia. Se observa cierta tendencia a presentarse mayores evoluciones y número de crisis en los pacientes con displasia de tipo I y II que en el grupo III.

A)



B) Distribución de frecuencias tipo de displasias y número de medicamentos.

Número de medicamentos	Frecuencia de displasias tipo I y II	Frecuencia de displasias tipo III	Σ
1-2	1	5	6
3-4	7	3	10
Σ	8	8	$n = 16$

no; el promedio de edad fue de seis años, cuyo rango de edad fue de cuatro meses a 12 años.

Los pacientes presentaron una evolución de 2.7 años con un rango de 0.08 a 12 años. De acuerdo con la clasificación de displasia cortical focal de la ILAE,⁴ se encontraron los siguientes diagnósticos histopatológicos: un paciente presentó una DCF tipo I; tres pacientes (19%) DCF tipo IIa; cuatro pacientes (25%) DCF tipo IIb; un paciente DCF tipo IIIa; cuatro pacientes (25%) DCF tipo IIIb; dos pacientes (12%) DCF tipo IIIc, y un paciente DCF tipo IIId. En la *Tabla 1* se muestra las características de los pacientes de acuerdo con la clasificación de la DCF.

Las crisis más frecuentes fueron las parciales motoras en nueve pacientes (56%). El número de crisis por mes, en promedio, fue de 246 con un rango de 0.1 a 900. Ocho pacientes (50%) presentaron crisis durante el primer año de vida. Quince pacientes requerían de dos o más medicamentos anticonvulsivos. Cinco pacientes presentaban retraso psicomotor. En 14 pacientes se encontró una lesión evidente en la resonancia magnética.

Figura 2:

Histograma trivariante. Clasificación de displasia vs número de medicamentos vs edad.

En el histograma (A) se observa la relación entre las siguientes variables: edad, clasificación de displasia y el número de medicamentos. Se observa que los pacientes con displasia tipo I y II consumen más medicamentos que los pacientes con displasia tipo III. A partir de estos datos se construyó una tabla de contingencia (B) con la finalidad de calcular con la prueba de χ^2 , resultando como diferencia significativa para $p \leq 0.05$.

Se construyó un histograma con las siguientes variables: la frecuencia de crisis al mes, clasificación de displasia y la evolución. En este histograma se observó que las displasias tipo I y tipo II presentaban un tiempo de evolución más largo y un mayor número de crisis que los del tipo III (*Figura 1*).

Se construyó un histograma trivariante a partir de la edad, la clasificación de displasia y el número de medicamentos, a fin de evaluar si existía algún tipo de asociación entre estas variables. Con ello, se observó que los pacientes con DCF tipo I y II requieren más medicamentos que los de DCF tipo III. A partir de estos datos, se construyó una tabla de contingencia con la finalidad de calcular por medio de la prueba de χ^2 si existía una diferencia significativa entre los grupos y el número de medicamentos que consumían (*Figura 2*).

Cuatro pacientes presentaban déficit neurológico caracterizado por hemiparesia, uno presentaba alteraciones cognitivas y seis pacientes presentaron estatus epiléptico. La localización más frecuente fue el lóbulo frontal en nueve pacientes (56%). En

10 pacientes, se observó que el electroencefalograma era congruente con la imagen y la clínica. En 14 pacientes (87%), se encontró que la imagen en la resonancia magnética era concordante con la clínica y el electroencefalograma. En nueve pacientes, se realizó una lesionectomía, ya sea guiada por imagen, electrocorticografía (ECoG) o combinado, lobectomía en cinco pacientes y hemisferectomía en dos pacientes. La distribución se puede apreciar en el histograma de la *Figura 3*. Se logró la resección completa de la lesión en 12 pacientes (75%) y en cuatro pacientes en forma subtotal (25%). Siete pacientes presentaban lesión en áreas elocuentes. Se realizó un monitoreo electrofisiológico en seis pacientes, ECoG en 14 y ultrasonido en tres.

En los ocho pacientes con diagnóstico de displasia tipo III, el papel del ECoG fue primordial para el reconocimiento de la displasia.

De acuerdo con la escala de ILAE, nueve pacientes (56%) permanecieron libres de crisis al año de la

cirugía y 11 (68%) tuvieron una evolución favorable con una reducción significativa de los medicamentos.

Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión del número de medicamentos que tomaban los pacientes antes y después de la cirugía. Por medio de ellas, se observó que, antes de la cirugía, el promedio de medicamentos fue de 2.68 (± 0.1983 DE) y, posterior a la cirugía, la media fue de 2.0625 (± 0.335 DE); asimismo se calculó la diferencia de medias con la prueba t de Student para muestras pareadas, obteniendo una diferencia significativa entre estos dos grupos (con $p = 0.028$).

Uno de los pacientes requirió dos cirugías para obtener la resección completa y, en su caso, la escala final de ILAE fue 4. Un paciente después de cinco meses de la cirugía y sin haber cumplido un año de vida falleció de forma súbita en su casa; cabe mencionar que el paciente era portador de otras comorbilidades, como neumonías de repetición y traqueomalacia sin poder descartar SUDEP (*sudden unexpected death in epilepsy*).

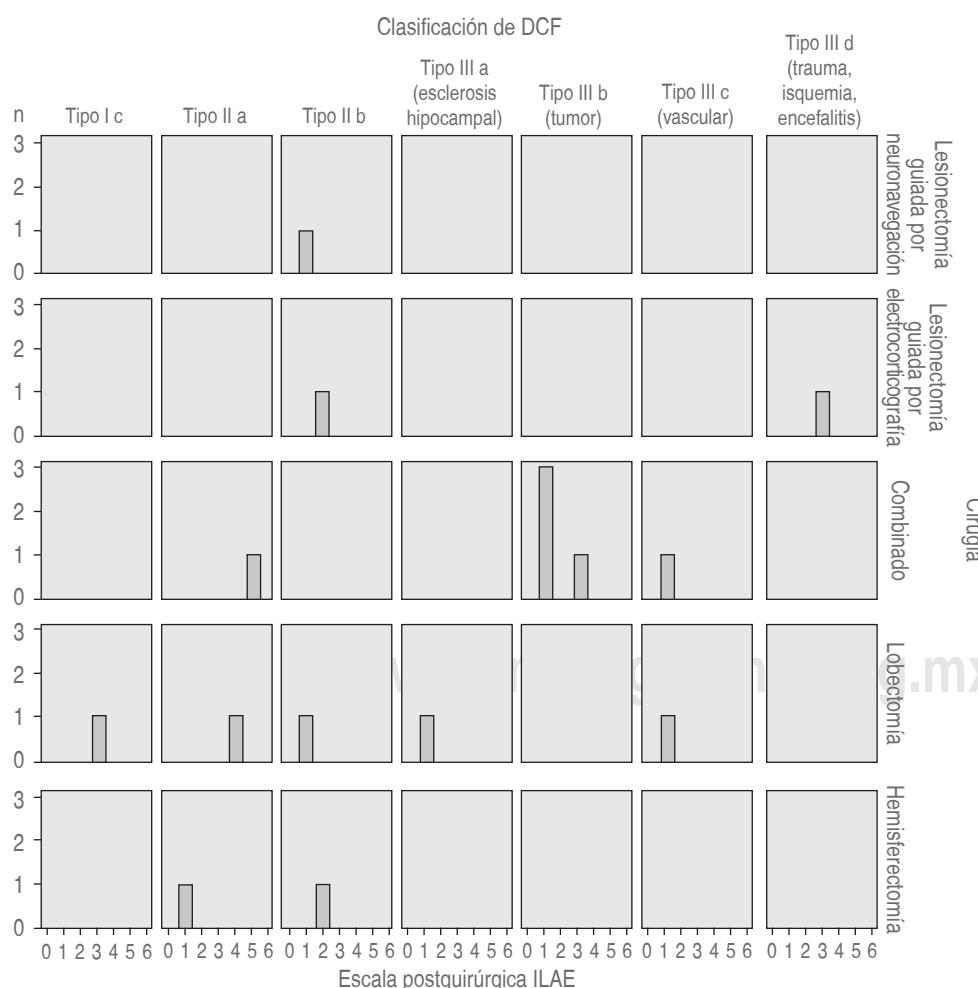


Figura 3:

Histograma trivariante. Clasificación de displasia, tipo de cirugía y resultado de la cirugía de acuerdo con la escala postquirúrgica de la ILAE.

En el histograma se observa la relación entre las variables, la clasificación de displasia, el tipo de cirugía, el resultado y el número de medicamentos. En el grupo de DCF tipo III, a pesar de presentar dos tipos de lesiones, la mayoría de las veces se pudo realizar la cirugía de lesionectomía guiada, en cambio en las DFC tipo I-II, debido a la extensión misma de las displasias, se utilizaron varios procedimientos como lobectomía y hemisferectomía.

DISCUSIÓN

La displasia cortical focal (DCF) es la causa más frecuente de epilepsia focal intratable en los niños, y constituye la tercera causa en los adultos. De acuerdo con la clasificación de la ILAE, encontramos tres grupos: aquéllos dentro del tipo I, que se definen por la alteración en la laminación; aquéllos dentro del tipo II, que además de la alteración en la laminación presentan neuronas citomegálicas y balonoides, y aquéllos dentro del tipo III, que se asocian con otras lesiones, tales como neoplasia, lesiones vasculares, esclerosis mesial o varias de ellas a la vez.

En nuestra serie de 16 pacientes, la edad promedio fue de seis años, cuya evolución de la enfermedad fue de 2.7 años. Siete de estos pacientes (43%) iniciaron las crisis en el primer año de vida, siendo la más frecuente la displasia tipo IIb (tres pacientes).

Comparado con la literatura, se describe que la DCF tipo I fue más frecuente en el lóbulo temporal y la DCF tipo II, en casos extratemporales;⁶⁻⁸ en nuestro estudio, la localización más frecuente fue en el lóbulo frontal en nueve pacientes (56%), y en siete de éstos estaba relacionado con un área elocuente, lo que dificultó que se pudiera realizar una resección completa de la lesión. Asimismo, las más frecuentes fueron parciales motoras en nueve pacientes (56%), lo que se correlaciona con su localización en el lóbulo frontal.

En la presente serie, se pudo observar que, tanto el número de pacientes como la desproporción de los tres grupos, no permite realizar comparaciones estadísticas por cada grupo de las displasias, pero se observó un comportamiento de los datos obtenidos, lo que permitió agruparlos en tipo I-II y tipo III.

El grupo de pacientes tipo DCF I-II presentó un tiempo de evolución más prolongado de la epilepsia y un mayor número de crisis mensuales, así como un mayor déficit neurológico y retraso psicomotor, a diferencia del segundo grupo, que presentaban el diagnóstico de DFC tipo III o displasias que estaban en asociación con otras lesiones. Sin ser estadísticamente significativo entre el grupo de DFC tipo I-II, el grupo IIb presentó una edad más temprana de inicio y una mayor frecuencia de crisis; en cambio, en el grupo IIA se observó que tenía mayor déficit neurológico.

Se observó un mayor uso de medicamentos y presencia de estatus epiléptico en el grupo con displasias tipo I-II, lo que representó una significancia estadística ($p \leq 0.05$).

Según lo evaluado por imágenes preoperatorias y datos neurofisiológicos, el enfoque quirúrgico de-

penderá de la extensión de la corteza displásica y de su zona epileptógena.⁹⁻¹⁴ A un año de la cirugía, el resultado en el control de las convulsiones se reportó entre 20 y 90% en las series publicadas.^{15,16} Se reconocieron siete factores pronósticos positivos: convulsiones focales, localización temporal, resonancia magnética anormal, subtipo histológico (FCD tipo IIb), resección completa, edad mayor a 18 años y anomalías unilaterales del EEG. El principal predictor del pronóstico de las crisis fue la resección completa de la lesión delineada por resonancia magnética y electrocorticografía.¹⁵⁻¹⁷

En 12 pacientes (75%) se realizó una resección total gracias a la identificación de la displasia y de la zona epileptógena, considerado como uno de los factores más importantes para obtener un buen resultado. El reto se presenta al realizar la resección DCF y su zona epileptógena, puesto que no se localiza de manera precisa en los estudios preoperatorios e, inclusive, están avecinadas en áreas elocuentes, tal como fue el caso de siete pacientes en el presente estudio. Para este fin, se utilizaron varias herramientas, como la neuronavegación y la EcoG, para que ayudaran a delimitar estas áreas y se pudiera realizar la resección completa de la lesión. También se usó el monitoreo neurofisiológico del área motora con potenciales evocados motores, el cual permitió en seis pacientes proteger el área elocuente durante la cirugía.

La importancia EcoG durante el procedimiento quirúrgico quedó evidenciada al identificar la DCF tipo I-II y delimitar su zona irritativa y su pronóstico, cuando se repitió una vez que se completó la resección. En el caso de las DFC tipo III, el diagnóstico preoperatorio fue epilepsia focal secundaria a otro tipo de lesiones (por ejemplo, tumor, vascular, esclerosis mesial u otros). La ECoG permite identificar la existencia de DCF asociada y ampliar la resección, obteniendo un mejor resultado en el control de crisis.

Finalmente, cabe señalar que los resultados obtenidos en 11 pacientes (68%) que mejoraron en el control de crisis y en nueve pacientes (56%) que están libres de enfermedad está acorde con lo reportado en la literatura. Además, observamos que hubo una reducción significativa del uso de medicamentos, lo que se traduce en una mejor calidad de vida, menos efectos secundarios y un alivio en la economía de las familias de los pacientes.

CONCLUSIONES

Aquellos pacientes que presentaban una DCF tipo I-II (de acuerdo con la clasificación de ILAE) pre-

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de los 16 pacientes de acuerdo con la clasificación de la displasia cortical focal.

	Tipo			Total (%)
	I	II	III	
Pacientes	1	7	8	16 (100)
Femenino	1	6	6	13 (81)
Edad [^]	6	4.81 (0.3-12)	7.28 (2-13)	6.1 (0.3-13)
Evolución (años) [^]	6	2.07 (0.3-4)	2.44 (0.08-12.16)	2.5 (0.08-12)
Tipo de crisis				
CPM	1	4	4	9 (56)
CPM secundario generalizado		1		1 (6)
Oasis parciales complejas		1	1	2 (12)
CCTCG		0	2	2 (12)
Múltiple		1	1	2 (12)
Frecuencia de crisis al mes ^{^^}	300	282.85	120*	202.5
Número de medicamentos ^{^^}	3	3.14	2.25**	2.6
Estatus epiléptico	1	4+	1	6 (38)
Déficit neurológico				
Hemiparesia		4	1	5 (31)
Cognitivo			1	1 (6)
Retraso psicomotor		4	1	5 (31)
Electrocorticografía concordante	1	4	5	10 (63)
Lateralidad				
Derecho	1	5	4	10 (63)
Izquierdo		2	4	6 (38)
Localización				
Temporal		1	3	4 (25)
Extratemporal (frontal)	1	4	4	9 (56)
Hemisférico		2	1	3 (19)
Electrocorticografía	1	5	8	14 (88)
Cirugía				
Lesionestomía guiado por:				
Neuronavegación		1		1 (6)
Electrocorticografía		1	1	2 (12)
Combinado		1	5	6 (38)
Lobectomía	1	2	2	5 (31)
Hemisferectomía		2		2 (12)
Resección total	1	6	7	14 (88)
Escala postquirúrgica ILAE				
1		3	6	9 (56)
2		2		2 (12)
3	1	1	1	3 (19)
4		1		1 (6)
5		1		1 (6)
Número de medicamentos postcirugía ^{^^}	2	2.77	1.5	2.06++
Mortalidad		1		
Reintervención		1		

* El número de frecuencia de crisis en la displasia DCF tipo III comparado con los otros dos tipos era menor, aunque no fue significativa (*t* de Student, *p* = 0.067).

** El uso de medicamentos en el grupo de DCF tipo III comparado con los otros dos tipos era significativamente menor, χ^2 (*p* < 0.05).

+ Los grupos I y II presentaron mayor número de pacientes con antecedente de estatus epiléptico que el tipo III, χ^2 (*p* < 0.05).

++ Reducción del uso de medicamentos preoperatorio vs postoperatorio en todos los grupos (*t* de Student, *p* = 0.028).

CPM = crisis parcial motoras, CCTCG = crisis tónico clónico generalizadas, ILAE = Liga Internacional contra la Epilepsia, DCF = displasia cortical focal.

[^] Las variables Edad y Evolución se expresaron en promedio (rango).

^{^^} La frecuencia de crisis al mes, número de medicamentos pre- y postcirugía se expresaron en promedios.

sentaron una evolución prolongada, mayor número de crisis, mayor déficit neurológico, mayor riesgo de presentar estatus epiléptico y un uso más grande de medicamentos que aquellos pacientes que tuvieron DCF tipo III, es decir, que presentaban otra lesión en asociación con la displasia.

El éxito de la cirugía depende de la resección total de la lesión y de la zona irritativa. Para ello, herramientas transoperatorias, como la ECoG y neuronavegación, son de gran utilidad.

Con el procedimiento quirúrgico específico, se logró que nueve pacientes (56%) estén libres totalmente de crisis y hubo un resultado favorable en 11 pacientes (68%) al año de la cirugía, así como una reducción significativa del número de medicamentos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Englot DJ, Chang EF. Rates and predictors of seizure freedom in resective epilepsy surgery: update. *Neurosurg Rev*. 2014; 37 (3): 389-405.
2. Taylor DC, Falconer MA, Bruton CJ, Corsellis JA. Focal dysplasia of the cerebral cortex in epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1971; 34: 369-387.
3. Palmini A, Najm I, Avanzini G, Babb T, Guerrini R, Foldvary-Schaefer et al. Terminology and classification of the cortical dysplasias. *Neurology*. 2004; 62: S2-S8.
4. Blumcke I, Thom M, Aronica E, Armstrong DD, Vinters HV, Palmini A et al. The clinico-pathologic spectrum of focal cortical dysplasias: a consensus classification proposed by an ad hoc Task Force of the ILAE Diagnostic Methods Commission. *Epilepsia*. 2011; 52: 158-174.
5. Wieser HG, Blume WT, Fish D, Goldensohn E, Hufnagel A, King D et al. Proposal for a new classification on outcome with respect to epileptic seizures following epilepsy surgery. ILAE Commission report. *Epilepsia*. 2001; 42 (2): 282-286.
6. Blumcke I, Spreafico R, Haaker G, Coras R, Kobow K, Bien CG et al. Histopathological findings in brain tissue obtained during epilepsy surgery. *N Engl J Med*. 2017; 377 (17): 1648-1656.
7. Wong-Kisiel LC, Blauwblomme T, Ho ML, Boddaert N, Parisi J, Wirrell E et al. Challenges in managing epilepsy associated with focal cortical dysplasia in children. *Epilepsy Research*. 2018; 145: 1-17.
8. Chassoux F, Devaux B, Landré E, Turak B, Nataf P, Varlet P et al. Stereoelectroencephalography in focal cortical dysplasia: a 3D approach to delineating the dysplastic cortex. *Brain*. 2000; 123 (Pt. 8): 1733-1751.
9. Lerner JT, Salamon N, Hauptman JS, Velasco TR, Hemb M, Wu JY et al. Assessment and surgical outcomes for mild type I and severe type II cortical dysplasia: a critical review and the UCLA experience. *Epilepsia*. 2009; 50: 1310-1335.
10. Akeretk K, Bellut D, Huppertz HJ, Ramantani G, König PK, Serra C et al. Ultrasound features of focal cortical dysplasia and their relevance for epilepsy surgery. *Neurosurg Focus*. 2018; 45 (3): E5.
11. Miller D, Knake S, Menzler K, Krakow K, Rosenow F, Sure U. Intraoperative ultrasound to define focal cortical dysplasia in epilepsy surgery. *Epilepsia*. 2008; 49: 156-158.
12. Sacino MF, Ho CY, Murnick J, Tsuchida T, Magge SN, Keating RF et al. Intraoperative MRI-guided resection of focal cortical dysplasia in pediatric patients: technique and outcomes. *J Neurosurg Pediatr*. 2016; 17: 672-678.
13. Van't Klooster MA, Van Klink NEC, Leijten FS, Zelmann R, Gebbink TA, Gosselaar PH et al. Residual fast ripples in the intraoperative corticogram predict epilepsy surgery outcome. *Neurology*. 2015; 85: 120-128.
14. Wu JY, Sankar R, Lerner JT, Matsumoto JH, Vinters HV, Mathern GW. Removing interictal fast ripples on electrocorticography linked with seizure freedom in children. *Neurology*. 2010; 75: 1686-1694.
15. Shaker T, Bernier A, Carmant L. Focal cortical dysplasia in childhood epilepsy. *Semin Pediatr Neurol*. 2016; 23: 108-119.
16. Hauptman JS, Mathern GW. Surgical treatment of epilepsy associated with cortical dysplasia: 2012 update. *Epilepsia*. 2012; 53 (Suppl. 4): 98-104.
17. Chen HH, Chen C, Hung SC, Liang SY, Lin SC, Hsu TR et al. Cognitive and epilepsy outcomes after epilepsy surgery caused by focal cortical dysplasia in children: early intervention may be better. *Childs Nerv Syst*. 2014; 30: 1885-1895.